

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Левченко Евгения Анатольевича «Квазиклассическое приближение для нелокального уравнения Фишера–Колмогорова–Петровского–Пискунова» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика.

Диссертация Е.А.Левченко посвящена важной проблеме разработки новых приближенных методов интегрирования нелокального уравнения Фишера–Колмогорова–Петровского–Пискунова (ФКПП), которое возникает в различных физических и биофизических задачах. Актуальность выбранной темы обусловлена часто встречающейся в ряде задач необходимостью построения аналитического решения данного уравнения для анализа описываемых этим уравнением явлений. Результаты, полученные в диссертационной работе, являются новыми, и вносят значительный вклад в развитие методов интегрирования нелинейных нелокальных уравнений математической физики.

В работе метод квазиклассических асимптотик применен для нахождения асимптотических решений нелокального многомерного уравнения ФКПП и для системы одномерных нелокальных уравнений ФКПП. Другой проблемой, рассмотренной в работе, является задача о нахождении асимптотических решений системы Эйнштейна–Эренфеста типа $(k,1)$ (здесь k – размерность многообразия, на котором локализовано решение исходного уравнения, 1 – количество учитываемых в системе моментов) и краевой задачи для уравнения ФКПП на больших временах. Метод квазиклассических асимптотик также применен для нахождения квазиклассических симметрий и операторов симметрии для класса нелинейных уравнений, близких к линейным.

Работа имеет следующую структуру: введение, четыре главы, три приложения, заключение и список цитируемой литературы. Диссертация изложена на 105 страницах машинописного текста, содержит 14 рисунков и 107 библиографических ссылок на оригинальные работы других авторов и на авторские работы.

В диссертации получены следующие новые результаты:

1. С помощью метода квазиклассических асимптотик найдено асимптотическое решение задачи Коши для многомерного нелокального уравнения ФКПП в классе траекторно-сосредоточенных функций с точностью $O(D^{N/2})$, $N \geq 3$.
2. Для одномерного нелокального уравнения ФКПП проведена оценка точности построенных в классе траекторно-сосредоточенных функций квазиклассических асимптотик. В качестве критерия точности выбрана невязка в классе L_2 . Исследована зависимость невязки от параметров уравнения.
3. Разработан метод вычисления квазиклассических симметрий для класса нелинейных уравнений, близких к линейным. В явном виде вычислены

квазиклассические симметрии одномерного нелокального уравнения ФКПП.

4. Разработан метод вычисления квазиклассических операторов симметрии для класса нелинейных уравнений, близких к линейным. Найден фундаментальный сплетающий оператор для ассоциированных линейных уравнений ФКПП с квадратичным оператором с различными наборами констант. В явном виде вычислены сплетающий оператор и квазиклассические операторы симметрии одномерного нелокального уравнения ФКПП.
5. Разработан метод нахождения асимптотических решений системы Эйнштейна–Эренфеста типа $(k,1)$ на больших временах для многомерного уравнения ФКПП, решения которого локализованы в окрестности окружности в $2D$ пространстве. Разработанный метод применен для описания структур, локализованных на неполномерном многообразии в конфигурационном пространстве.
6. Разработан метод нахождения асимптотических решений краевой задачи с периодическим граничным условием для одномерного нелокального уравнения ФКПП на больших временах.
7. С помощью метода квазиклассических асимптотик найдено асимптотическое решение задачи Коши для двухкомпонентного одномерного уравнения ФКПП.

Данная диссертация может быть охарактеризована как законченная научно – исследовательская работа по развитию квазиклассических методов интегрирования нелокального уравнения Фишера-Колмогорова-Петровского-Пискунова. Полученные результаты открывают возможности аналитического исследования сложных физических и биофизических систем, описываемых нелокальными нелинейными уравнениями. Основные утверждения работы имеют строгие, развернутые доказательства, которые убеждают в достоверности полученных результатов. Материалы диссертации прошли апробацию на известных российских и международных конференциях. Результаты исследований по теме диссертации опубликованы в шести печатных работах в рецензируемых журналах и в виде докладов в трудах трех конференций.

По работе имеются следующие замечания:

1. в работе имеется некоторое число неточностей в виде опечаток;
2. желательно распространить подход автора, разработанный в третьей главе, к задаче о построении решений многомерного нелокального уравнения Фишера–Колмогорова–Петровского–Пискунова, локализованных на кривых и поверхностях;
3. весьма желательно обсудить физическую интерпретацию полученных в работе асимптотических решений задачи Коши для уравнения ФКПП (Глава 1, параграфы 4 и 6; глава 4, параграфы 2 и 3).

Указанные замечания не снижают научной ценности работы, а последние два из них могут служить рекомендациями для проведения дальнейших исследований по избранной автором тематике.

Все основные результаты диссертации полностью и своевременно опубликованы в центральной печати. Автореферат полно и правильно отражает основное содержание диссертации.

Изложенное выше позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа «Квазиклассическое приближение для нелокального уравнения Фишера–Колмогорова–Петровского–Пискунова» соответствует всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Левченко Евгений Анатольевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 - теоретическая физика.

Официальный оппонент,
д. ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой
прикладной и теоретической физики НГТУ



В.Г. Дубровский

Подпись официального оппонента заверяю:
ученый секретарь Новосибирского государственного
технического университета, д. ф.-м. н., профессор



Г. М. Шумский

02.06.2014